



universidad
de león



TRABAJO DE FIN DE GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE

Curso Académico 2017/2018

EVOLUCIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA DE ÁRBITROS DE FÚTBOL A LO LARGO DE LA TEMPORADA

Physical fitness evolution of soccer referees throughout the season

Autor: Omar Álvarez Rodríguez

Tutor: Dr. José Antonio Rodríguez Marroyo

Fecha: 2 de julio de 2018

VºBº TUTOR

VºBº AUTOR



ÍNDICE

1.	Introducción.....	4
2.	Objetivos del trabajo.....	10
3.	Competencias.....	11
3.1	Competencias generales.....	11
3.2	Competencias específicas.....	12
4.	Metodología.....	13
4.1	Sujetos.....	13
4.2	Diseño experimental.....	13
4.3	Pruebas de la Real Federación Española de Fútbol y de la Federación de Castilla y León de Fútbol	14
	Prueba de velocidad.....	14
	Prueba de resistencia.....	15
	Prueba de campo	15
4.4	Pruebas propias	15
	Salto vertical	15
	Velocidad.....	16
	RSA – Repeated Sprint Ability	16
4.5	Tratamiento de los datos obtenidos en las pruebas	16
4.6	Análisis de los partidos.....	17
	Análisis de los sucesos ocurridos en el encuentro.....	17
	Análisis de la respuesta fisiológica del árbitro durante el encuentro	17
	Análisis de la percepción subjetiva del esfuerzo del partido	17
4.7	Informes oficiales de los partidos	17
4.8	Análisis estadístico.....	18
5.	Resultados	19
6.	Conclusiones	23
7.	Valoración personal.....	24
8.	Bibliografía	25



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Evolución de los saltos realizados.</i>	19
Tabla 2. <i>Valores de velocidad y habilidad para repetir sprints en el pretest y posttest.</i>	19
Tabla 3. <i>Resultados de los test específicos realizados por la Real Federación Española de Fútbol y la Federación de Fútbol de Castilla y León.</i>	20
Tabla 4. <i>Esfuerzo realizado por los árbitros en los partidos.</i>	21
Tabla 5. <i>Aspectos técnicos valorados en los partidos.</i>	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Representación gráfica de las posiciones ocupadas por un árbitro durante un partido del Campeonato del Mundo sub-17 del año 2003.</i>	5
Figura 2. <i>Distribución temporal de las pruebas físicas realizadas por los colegiados, así como la distancia en el tiempo entre la ejecución de las mismas.</i>	14
Figura 3. <i>Tiempo de los diferentes sprints que conformaron el test de RSA realizado</i>	20



RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue analizar la evolución de la condición física de los diferentes árbitros de fútbol a lo largo de su temporada. Secundariamente, nos planteamos determinar la influencia de la dificultad técnica de los partidos en el esfuerzo realizado por los árbitros. En el estudio participaron siete colegiados de distintas categorías. Todos ellos fueron sometidos a diferentes pruebas físicas a lo largo de la temporada. Se utilizaron las pruebas propias de valoración empleadas por los comités técnicos de árbitros, así como unas pruebas específicas que se implementaron. El esfuerzo realizado en los partidos fue analizado utilizando la percepción subjetiva del esfuerzo y la frecuencia cardiaca. Además se realizó un análisis técnico de los partidos teniendo en cuenta diferentes parámetros (tarjetas, goles, penaltis...). Los resultados obtenidos muestran, en general, una estabilización de la condición física de los árbitros a lo largo de la temporada. Se encontraron correlaciones entre los resultados obtenidos en las pruebas específicas con los resultados obtenidos en las pruebas de la federación. Se encontró que aquellos partidos que tienen menor número de goles, son percibidos como más exigentes, igual que aquellos en los que se concede un penalti. Todo esto sugiere que un mayor nivel de condición física general repercutirá positivamente a los árbitros, por lo que se debe potenciar el entrenamiento regular de estos para conseguir así un resultado mejor en la temporada.

Palabras clave: *árbitro, fútbol, condición física, rendimiento.*

ABSTRACT

The objective of the study was to analyze the evolution of the physical condition of the different soccer referees throughout their season. Secondly, we wanted to determine the influence of the technical difficulty of the matches in the effort made by the referees. The study involved seven referees from different categories. All of them were subjected to different physical tests throughout the season. The tests used by the referees' technical committees were used, as well as specific tests that were implemented. The effort made in the matches was analyzed using the rating of perceived exertion and heart rate. In addition, a technical analysis of the matches was made taking into account different parameters (cards, goals, penalties...). The results show, in general, a stabilization of the physical condition of the referees throughout the season. Correlations were found between the results obtained in the specific tests with the results obtained in the federation's tests. It was found that those matches where there are a lower number of goals are perceived as more demanding, as well as those in which a penalty is awarded. All this suggests that a higher level of general physical condition will have a positive effect on the referees, so the regular training of the referees should be enhanced, in order to achieve a better result in the season.

Keywords: *referee, soccer, physical condition, performance.*



1. INTRODUCCIÓN

El fútbol es el deporte rey a nivel mundial. Lo que hace especial a este deporte es que se juega exactamente de la misma manera y con las mismas reglas, desde un partido entre niños en el lugar más recóndito del mundo, hasta la final más importante de un campeonato oficial celebrada en el estadio más imponente de la geografía mundial (The International Football Association Board, 2017).

La figura del árbitro se vuelve realmente importante en los deportes de competición. En estos casos se torna imprescindible la presencia de una persona imparcial que determine qué se puede y qué no se puede hacer dentro del partido, manteniendo el orden y disciplina de ambos contendientes en todo momento. Las decisiones que los colegiados toman ejerciendo su labor, tienen siempre una gran repercusión, ya que inciden directamente en el desarrollo y en los resultados de partidos y competiciones (Díaz, 2016).

El equipo arbitral de un encuentro suele estar formado por un árbitro principal y dos árbitros asistentes, pudiendo llegar a participar activamente hasta seis colegiados, de los cuales se sumarían a los anteriores los dos jueces de área y el cuarto árbitro. Dichos colegiados tienen distintas funciones dentro del encuentro, otorgadas estas por los diferentes reglamentos de competición y por las Reglas de Juego que estipula la IFAB (The International Football Association Board, 2017).

Distintos estudios han investigado sobre las diferencias en la actuación de los árbitros principales y árbitros asistentes de un partido, a nivel físico y fisiológico. Aquí podemos encontrar hallazgos que reflejarían aspectos como una distancia total recorrida que supondría el doble en los árbitros principales con respecto a los árbitros asistentes o un registro de valores de carga interna superior en los primeros con respecto a los segundos, lo que se antoja obvio como resultado de la incidencia que unos y otros tienen en los distintos partidos (Castillo, 2017).

Los árbitros de campo tienen una alta carga física en sus partidos ya que recorren una media de 11-12 kilómetros por encuentro, realizando uno de ellos a muy altas velocidades (>19,8km/h), siendo los valores aproximadamente la mitad en ambos casos si nos referimos a los árbitros asistentes (Castillo, Cámara, y Yanci-Irigoyen, 2015).

Durante el partido los árbitros están desplazándose casi continuamente, realizando las acciones de caminar, trotar, correr a ritmo elevado o esprintar, siendo los movimientos que más se repiten en el ejercicio de la función de árbitro los de caminar y trotar de frente. En las distintas fases del encuentro, el colegiado se desplaza asimismo de frente, hacia atrás o lateralmente, lo que se traduce en un rango de movimientos muy variado. También es interesante destacar que se demostró que en función del nivel técnico de los jugadores que intervienen en los encuentros, así como de la importancia de los partidos, aumentan la



intensidad y el volumen de los movimientos de los colegiados (de Oliveira, Guerrero, y de Barros, 2008).

Las dimensiones de los terrenos de juego de fútbol se adaptan a las reglas estipuladas por la IFAB, con unas medidas medias de 105 metros de largo por 68 metros de ancho, y dentro de estas delimitaciones los árbitros se desplazan por el campo de acuerdo al patrón de movimiento que establece la Figura 1 (Mallo y Navarro, 2009).

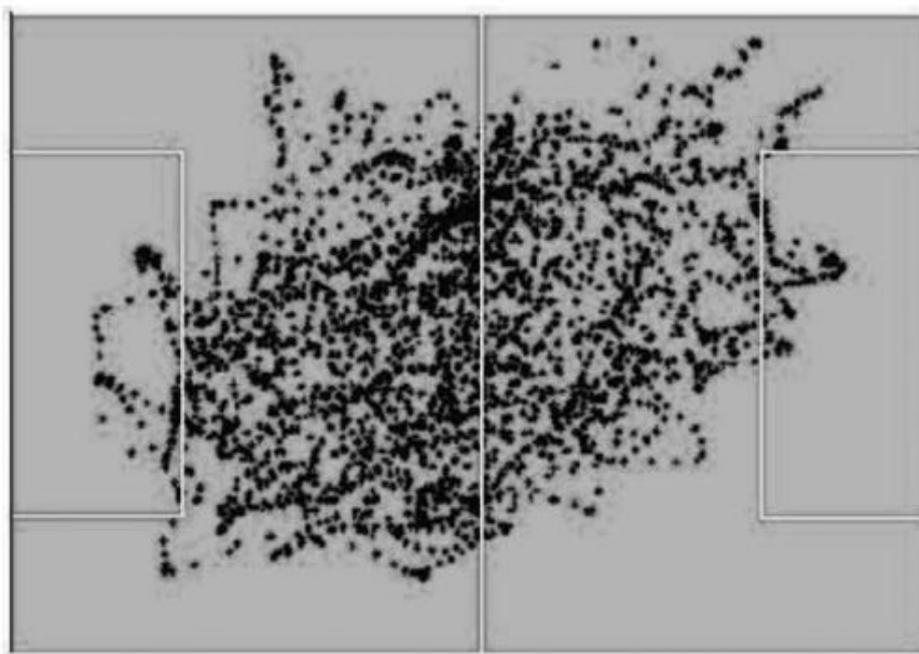


Figura 1. Representación gráfica de las posiciones ocupadas por un árbitro durante un partido del Campeonato del Mundo sub-17 del año 2003. Fuente: Revista Kronos (Mallo y Navarro, 2009).

Los árbitros de fútbol basan casi toda su actividad durante los encuentros en gestos intermitentes de alta intensidad y de duración poco prolongada en el tiempo, entre los que se encuentran las aceleraciones, deceleraciones y los cambios de dirección, por lo que resulta fundamental que los colegiados presenten buenos niveles de fuerza y aceleración, ya que estos les ayudarán a la hora de llevar a cabo su función dirigiendo los distintos partidos (Yanci-Irigoyen, 2014).

Dentro de la preparación óptima de un árbitro, cabe destacar tres aspectos fundamentales, que son la preparación técnica, la preparación física y la preparación psicológica. La preparación técnica favorece una correcta aplicación de las reglas de juego, que se traducirá en un criterio imparcial y eficaz en el desarrollo de los partidos que dirija. La preparación física contribuirá al mantenimiento de esta buena labor durante todo el partido en igualdad de condiciones, evitando la posibilidad de cometer errores de apreciación



debidos al cansancio acumulado en el encuentro. Por último la preparación psicológica ayudará al árbitro a mejorar sus capacidades mentales, lo que le permitirá pensar y resolver las situaciones que se le pudieran presentar de manera equilibrada y eficaz en momentos de estrés o de mucha presión ambiental. Estos tres componentes contribuirán de manera importante a la toma de decisiones oportunas en todo momento, facilitando en gran medida la función del árbitro (Díaz, 2016).

Dentro del factor psicológico, González y Dosil (2004) establecieron en su estudio el periodo de cuatro años de antigüedad en el arbitraje, como fecha tras la cual se alcanza un nivel superior en el control de este ámbito, a lo que también se debe tener en consideración el nivel de experiencia del árbitro, factor determinante en la mayoría de los estudios que tratan sobre el tema del arbitraje. Saldrían perjudicados en este aspecto los árbitros que acaban de empezar con el silbato, así como aquellos que realizan esta labor siendo más jóvenes. En cuanto al sexo, parece que las mujeres tienen una afectación mayor ante el hecho de ser evaluadas, comparadas con el género masculino. No habría diferencias en cuanto al sexo a la hora de estudiar la motivación y la habilidad mental de los colegiados. Aspectos como el control del estrés, la influencia que suscita sentirse evaluado y la cohesión de grupo son adquiridos principalmente de forma autónoma y generan en el árbitro una mayor capacidad para conducir los encuentros, teniendo especial importancia también en ámbitos como el agotamiento o el abandono deportivo, por lo que resultan factores clave en el arbitraje.

Se produce una tendencia natural en el ámbito futbolístico (tanto a nivel de jugadores como de árbitros), a disminuir el rendimiento conforme avanzan los minutos en el cronómetro de un encuentro, debiéndose dicha disminución principalmente a la fatiga física que acarrearán los jugadores y colegiados, fatiga que conlleva una disminución general en mayor o menor medida de los factores de rendimiento de este deporte (Paul, Bradley, y Nassis, 2015). Del mismo modo que los jugadores tienden a fallar un mayor número de acciones técnicas a medida que se acercan al pitido final, con respecto al inicio del encuentro, los colegiados también ven mermadas sus condiciones a la hora de peritar una determinada jugada. La fatiga incide en estos últimos de una manera que en muchas ocasiones les hace ver una acción levemente desvirtuada de la que realmente se está produciendo en el encuentro, o simplemente les hace ver solo una parte de lo que ocurre, y no les deja apreciar la totalidad del escenario. Esto lleva asociados muchas veces errores que se podrían evitar con una mejora en el aspecto físico, consiguiendo con ello el objetivo de llegar con la mayor frescura posible al final de los partidos.



Para ser árbitro de fútbol, parece necesario ser consciente de la necesidad de poseer una buena forma física, ya que dentro de este deporte, tanto los jugadores como el juego han ido evolucionando constantemente a lo largo de su historia, aumentando el despliegue físico realizado, e incrementando el ritmo de juego del mismo, factores importantes a los que deben adaptarse los colegiados para poder mantener un buen nivel de rendimiento acorde a estas cambiantes necesidades del deporte (Casa y Defaz, 2011).

Los árbitros suelen emplear al máximo su capacidad física a lo largo de los encuentros que dirigen, pero también hay periodos a lo largo del partido donde tienden a disminuir su rendimiento, siendo estos el inicio del segundo tiempo, el tramo final de los partidos y los tramos que tienen lugar tras un episodio de ejercicio intenso en el propio encuentro (Mallo, García-Aranda, y Navarro, 2006), (Mallo, 2007).

Los colegiados, independientemente de la categoría que ostenten, deben superar periódicamente unas pruebas físicas en el transcurso de la temporada para acreditar que están capacitados para dirigir los encuentros que les son designados, y los resultados que estos obtengan en las mismas se contabilizan en muchos casos junto con los informes realizados por los Comités Técnicos de Árbitros, para así establecer las clasificaciones de las distintas categorías, así como los ascensos y los descensos que se deben producir cada temporada, en base a la citada clasificación. Por ello, la condición física representa un factor muy relevante, e influye directamente tanto en la dirección de los encuentros como en el resultado del colegiado al término de la temporada, ya sea de manera positiva o de manera negativa. (Castillo, 2017).

Según Castillo, Yanci-Irigoyen y Cámara (2013), a lo largo de un partido, el árbitro recorre una distancia similar en ambas partes, incluso siendo mayor esta distancia en la segunda, pero lo que resulta significativo es que hay una disminución notable tanto en la distancia que realiza corriendo como en la distancia que recorre esprintando en esta segunda parte, a pesar de poder recorrer una mayor distancia en términos absolutos en el segundo tiempo. Por ello, podemos refutar de nuevo la idea de que la intensidad del esfuerzo decrece a medida que se acerca el final del encuentro, por lo que diversos factores como la colocación del colegiado o la cercanía ante la jugada a peritar pueden verse afectados con el paso de los minutos, aún en mayor medida si la condición física del árbitro no alcanza un mínimo indispensable.

En el mismo sentido, otro factor a tener en cuenta es que los árbitros disminuyen de manera regular en los segundos tiempos la distancia recorrida de espaldas, aspecto que favorece una buena visión del juego en determinadas situaciones como pueden ser los saques de puerta (Mallo, García-Aranda, y Navarro, 2007).



Según diversos estudios (Yanci-Irigoyen et al., 2014), los árbitros tienen similares requerimientos de condición física en cuanto a aceleración, salto vertical y capacidad aeróbica que los jugadores de fútbol de sus categorías. Por lo tanto, dichos grupos deberían realizar entrenamientos físicos parecidos, ya que las necesidades energéticas serían del mismo modo parejas. También es interesante destacar que fue encontrada una correlación inversa entre el salto Contramovimiento (CMJ) y la aceleración de los árbitros en carreras de 15 metros, por lo que resultan aspectos interesantes para analizar dentro del presente estudio.

Las distintas capacidades relacionadas con la condición física de los árbitros varían en función de diversos aspectos, entre los que se encuentran la edad o el nivel de los árbitros, establecido este último por las categorías que dirigen. Dentro de estos grupos, presentarían una capacidad cardiovascular mayor los árbitros más jóvenes y, de igual manera, los colegiados de un nivel superior. Además, esta capacidad cardiovascular está relacionada íntimamente con una menor fatiga durante los sprints en la prueba de resistencia a la fatiga en sprints repetidos (RSA), a pesar de conllevar un mayor tiempo de ejecución en dicha prueba (Rebolé et al, 2016).

Otros estudios demuestran que la agilidad puede ser un factor determinante para establecer diferencias entre árbitros de alto nivel y colegiados de menor categoría, más concretamente a la hora de comparar árbitros de nivel nacional y regional, por lo que también sería una capacidad que habría que potenciar en el entrenamiento arbitral (Yanci-Irigoyen et al., 2016).

Además de tener que tomar las decisiones apropiadas a lo largo del encuentro, el árbitro debe hacerlo de la manera más rápida posible, ya que en unos instantes el juego cambia de lugar y el colegiado no puede demorarse en la toma de decisión. Por lo tanto, se presenta así otro argumento a favor de la importancia del aspecto físico en el rendimiento deportivo de los árbitros (Sous Sanchez, Ruiz Caballero, y Brito Ojeda, 2010).

Según indican Castillo, Yanci-Irigoyen y Cámara (2017), la condición física del colectivo arbitral también se podría ver influenciada por el momento de la temporada que se presente, haciendo hincapié en el periodo de final de temporada, donde los equipos se juegan definitivamente su puesto en la clasificación y los colegiados entrar en el grupo de ascenso o eludir el de descenso, lo que hace que presenten un estado de forma aún mayor que en el resto de la temporada.



La frecuencia cardíaca ha sido medida en numerosos estudios como el factor más representativo de la carga interna que supone para el árbitro la dirección de un partido, situándose la frecuencia cardíaca media en torno al 83-89% de la frecuencia cardíaca máxima que alcanzan en dichos encuentros, aunque existen ligeras variaciones en este aspecto en función de la liga de que se trate, entendiéndose esta variación debida a las características del juego o de los jugadores de un determinado país (Castillo, Yanci-Irigoyen, y Cámara, 2015).

Se presenta del mismo modo como un elemento destacable el hecho de que los valores de frecuencia cardíaca y de consumo máximo de oxígeno de los árbitros en el ejercicio de su función representan valores de moderados a intensos, llegando a los valores más elevados en función de distintos factores como el momento del encuentro, o el estado de condición física individual (de Oliveira et al., 2008).

En estudios realizados con árbitros donde se evalúa la evolución de estos a lo largo de distintas temporadas, se encontró una clara relación entre la eficacia del metabolismo aeróbico y el rendimiento físico en colegiados de distintos niveles y categorías, por lo que este metabolismo se postula como un factor importante en la capacidad de rendimiento de los árbitros de fútbol (Yanci-Irigoyen, 2014).

Con toda esta información, y asumiendo una preparación técnica y psicológica similar en los árbitros, puesto que se considera que estos factores dependen en mayor medida de la experiencia y el nivel de los colegiados, sería lógico pensar que una mejora en el aspecto de la condición física, conllevaría necesariamente un aumento del índice de acierto en el partido, ya que el árbitro estará una mayor parte del tiempo en condiciones óptimas y esto supondrá un menor número de errores asociados a la fatiga a medida que avanza el encuentro y, en último término, mejorará el desempeño general del árbitro en el partido y de la misma manera, en el cómputo global de la temporada.



2. OBJETIVOS DEL TRABAJO

Los objetivos que nos hemos planteado en este trabajo, de manera general, a la hora de enfocar y planificar el mismo, son los siguientes:

1. Valoración de las cualidades físicas de los árbitros.
 - a. Seguimiento de estas cualidades físicas a lo largo de una temporada competitiva.
2. Análisis de las demandas fisiológicas en respuesta a la carga que suponen los partidos.
 - a. Influencia de la dificultad técnica de los encuentros en el esfuerzo realizado por los colegiados.
 - b. Efecto de la actuación técnica del árbitro en el esfuerzo realizado durante el partido.
 - c. Efecto del nivel de condición física en el esfuerzo realizado por los árbitros en el encuentro.



3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS GENERALES

Aprendizaje de conocimientos disciplinares básicos (saber)

- I. Conocer y comprender los objetos de estudio de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.
- II. Adquirir la formación científica básica aplicada a la actividad física y al deporte en sus diferentes manifestaciones.
- III. Conocer y comprender los efectos y los factores fisiológicos y biomecánicos que condicionan la práctica de la actividad física y del deporte.
- IV. Conocer y comprender los efectos y los factores comportamentales y sociales que condicionan la práctica de la actividad física y del deporte.
- V. Conocer y comprender los fundamentos, estructuras y funciones de habilidades, patrones y manifestaciones de la motricidad humana y del deporte.

Aprendizaje de los conocimientos aplicados (saber hacer específico)

- VI. Aplicar los principios fisiológicos, biomecánicos, comportamentales y sociales a los diferentes campos de la actividad física y del deporte.
- VII. Planificar, desarrollar y controlar el proceso de entrenamiento en los distintos niveles y la realización de programas de actividades físico-deportivas.

Aprendizaje de las destrezas instrumentales (saber hacer común)

- VIII. Comprender la literatura científica del ámbito de la actividad física y del deporte.
- IX. Saber aplicar las tecnologías de la información y comunicación al ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.
- X. Desarrollar competencias para el aprendizaje autónomo y la adaptación a las nuevas situaciones.
- XI. Desarrollar hábitos de excelencia y calidad en el ejercicio profesional, actuando con respeto a los principios éticos necesarios.



3.2 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- I. Identificar las necesidades de las personas y colectivos implicadas en la conducta deportiva y de ejercicio físico, así como valorar la formación y funcionamiento de los grupos deportivos.
- II. Comprender y describir los procesos fisiológicos, su regulación e integración y cómo dichos procesos contribuyen al mantenimiento de la homeostasis.
- III. Tener una visión general de los sistemas energéticos durante el ejercicio y conocer los factores de los que depende la utilización de cada uno de ellos.
- IV. Identificar y saber utilizar los principios mecánicos de las fuerzas (cinética), el movimiento (cinemática) y el equilibrio (estática), y aplicarlos tanto para maximizar el rendimiento físico como para minimizar la realización de actividades físicas inadecuadas desde un punto de vista biomecánico.
- V. Aplicar los principios biomecánicos a los diferentes campos de la actividad física y del deporte (educativo, entrenamiento, salud y recreación).
- VI. Programar, planificar, controlar y supervisar actividades y servicios en centros y entidades deportivos, aplicando los conocimientos y técnicas propias de las ciencias del deporte.
- VII. Identificar y evitar situaciones y maniobras potencialmente peligrosas, o con un nivel de riesgo que pueda superar la capacidad o dominios técnicos del ejecutante.
- VIII. Interpretar resultados y controlar variables utilizando diferentes métodos y técnicas instrumentales de medición o estimación, tanto de laboratorio como de campo, y aplicarlas en sus futuras tareas profesionales en diferentes grupos de población: docencia, salud, entrenamiento y rendimiento deportivo.
- IX. Seleccionar y saber utilizar los recursos, instrumentos, herramientas y equipamientos adecuados para cada tipo de persona y de actividad, identificando críticamente y en equipo multidisciplinar el marco adecuado para las mismas.



4. METODOLOGÍA

4.1 SUJETOS

Los participantes de este estudio son siete árbitros españoles, de distintas categorías nacionales y regionales del entramado competitivo español y castellano-leonés. La muestra la conforman, por orden descendente de categoría, un árbitro de *Primera División Nacional*, dos colegiados de *Tercera División Nacional*, dos árbitros de *Primera División Regional de Aficionados* y dos árbitros de *Primera División Provincial de Aficionados*. Todos ellos son hombres, con una edad de 25.6 ± 8.1 años, una altura de 184.3 ± 5.5 centímetros y un peso de 77.1 ± 9.1 kilogramos; ejerciendo los mismos durante dicho estudio únicamente la función de árbitro principal en sus respectivos encuentros. Entre los participantes, dos de ellos tienen una experiencia en el arbitraje superior a diez años y los otros cinco gozan de una experiencia de entre cuatro y diez años como árbitros colegiados.

Para llevar a cabo la recopilación de información en cuanto a la edad, peso y altura de los participantes, se tuvieron en cuenta los datos tomados a principio de temporada a fecha 1 de septiembre de 2017.

4.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

Este estudio se realizó íntegramente a lo largo de la temporada oficial 2017/18, temporada que se inició el 1 de julio de 2017 y concluyó el 30 de junio de 2018, dentro de la cual se analizaron encuentros únicamente oficiales en las competiciones organizadas tanto por la Real Federación Española de Fútbol como por la Federación de Castilla y León de Fútbol, en sus competiciones de *Primera División Nacional*, *Tercera División Nacional*, *Primera División Regional de Aficionados* y *Primera División Provincial de Aficionados*, esta última desarrollada en el grupo provincial de León.

Se utilizaron y desarrollaron para el presente estudio dos tipos de pruebas físicas a lo largo de la temporada. Por un lado se encuentran las pruebas físicas que organizan regularmente las federaciones nacional y autonómica en sus respectivos ámbitos de actuación, y a modo de complemento de estas, se realizaron otras pruebas inespecíficas propias de este trabajo. El orden y distribución de dichas pruebas (Figura 2) se estableció a principio de temporada con el objetivo principal de conseguir una evaluación continuada de las distintas capacidades que se querían tener en consideración para su posterior análisis y valoración.

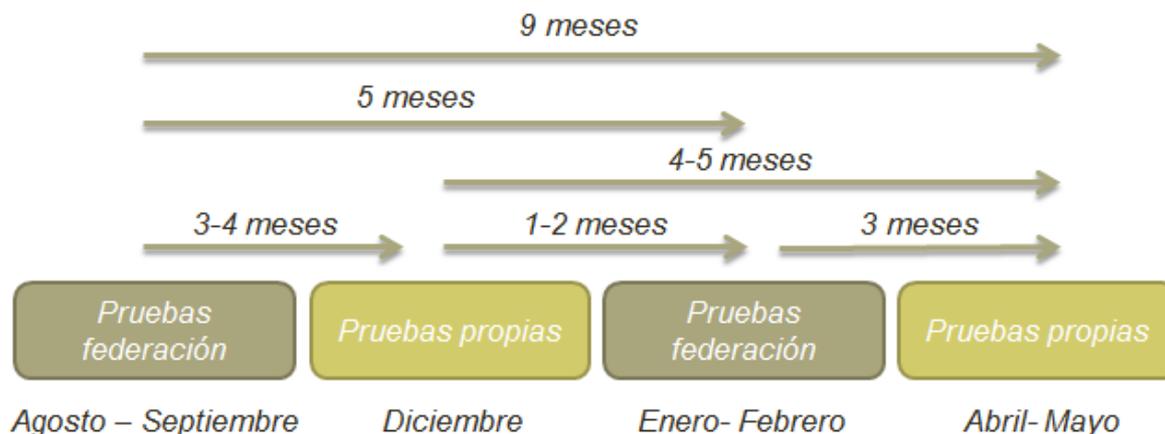


Figura 2. Distribución temporal de las pruebas físicas realizadas por los colegiados, así como la distancia en el tiempo entre la ejecución de las mismas.

4.3 PRUEBAS DE LA REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE FÚTBOL Y DE LA FEDERACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN DE FÚTBOL

Tanto la Real Federación Española de Fútbol como su homóloga en el territorio de Castilla y León, la Federación de Castilla y León de Fútbol, organizan periódicamente a través de sus respectivos Comités Técnicos de Árbitros, pruebas físico-técnicas en las que los árbitros demuestran estar en condiciones de dirigir los encuentros de la categoría que ostentan. Para el presente estudio se tuvieron en consideración las pruebas realizadas por estos organismos a principio de temporada, en los meses de agosto y septiembre de 2017, así como las pruebas de mitad de temporada realizadas en enero y febrero de 2018.

Dentro de estas pruebas físicas se realizan una prueba de velocidad, una prueba de resistencia y por último una prueba específica del arbitraje español, la prueba de campo. En caso de no superar todas y cada una de las citadas pruebas, el árbitro sería considerado 'no apto' y no podría ser designado para dirigir encuentros de su categoría.

Prueba de velocidad

Esta prueba consiste en la realización de 6 salidas de velocidad de 40 metros, con un minuto y medio de recuperación entre cada serie. En esta prueba el requisito mínimo es realizar las series en menos de 6.20 segundos. Cabe destacar que dicha prueba se realiza bajo el sistema de 'carrera lanzada', con un margen espacial de un metro y medio desde la posición de salida hasta el punto en el que se empieza a contabilizar el tiempo de prueba correspondiente con células fotoeléctricas (DSD Laser System, DSD Inc., León, España). En el supuesto de que un árbitro se tropezara o cayera en la realización de alguna de las series, o excediera el tiempo en una de las mismas, tendrá derecho a repetir una de las carreras.



Prueba de resistencia

En esta prueba el objetivo es realizar cinco vueltas completas en una pista de atletismo, lo que conforma una distancia total de 2000 metros, con un tiempo de realización máximo de 7.45 minutos. La no superación de esta prueba por el motivo que fuere, no ofrece posibilidad de repetirla en ningún caso.

Prueba de campo

Dicha prueba se basa en la realización de un circuito en un cuadrado de 50 metros de lado, donde los árbitros deben realizar la siguiente secuencia preestablecida: Carrera de frente, carrera lateral de espalda al cuadrado, carrera lateral de frente al cuadrado, slalom entre conos, carrera de frente y carrera de espalda para terminar. Dicho circuito debe completarse en un tiempo máximo de 54 segundos, tiempo medido mediante células fotoeléctricas (DSD Laser System, DSD Inc., León, España). En caso de no superar la prueba en primera instancia, o de tropezarse en la realización de la misma, el colegiado tendrá derecho a repetir la prueba como máximo una vez.

4.4 PRUEBAS PROPIAS

Como complemento a las pruebas realizadas en el ámbito federativo, se realizaron a los colegiados otra serie de pruebas, distribuidas en periodos suficientemente separados de las anteriores para evitar cualquier tipo de interferencia entre estas. Concretamente tuvieron lugar en diciembre la primera, y entre los meses de abril y mayo, la segunda, a modo de cierre de temporada, y para conseguir un seguimiento continuado del apartado físico de todos los árbitros.

Para la realización de las mismas, se dio previamente una breve explicación de la ejecución a todos los participantes, acompañándola de un ejemplo visual de realización, informando asimismo a los árbitros de las consignas necesarias para la correcta realización de dichas pruebas.

Salto vertical

Esta prueba consistió en la ejecución de nueve saltos en total, realizándose tres saltos con la técnica 'Abalakov' (ABK), tres saltos con la técnica 'Salto con Contramovimiento' (CMJ) y tres saltos con la técnica 'Squat Jump' (SJ), medidos todos ellos con una plataforma de salto (SportJump System Pro, DSD Inc., León, España) y el software informático correspondiente (SportTEST, DSD Inc., León, España).

El primero de dichos saltos consiste en la realización de un salto con técnica propia, con los brazos libres, aspectos que lo diferencia del segundo, donde los brazos deben encontrarse inmóviles en la cintura. El último de los saltos se realiza desde una posición de



sentadilla con flexión de rodillas en torno a los 90°, con los brazos igualmente sobre la cintura, haciendo especial hincapié en realizar únicamente el movimiento de extensión de rodillas, para evitar que interfiera el componente elástico muscular en el movimiento.

Velocidad

Esta prueba se realizó en base a dos salidas de 40 metros de distancia, con recuperación completa entre las mismas, diferenciándose de la realizada en las pruebas federativas, en que en este caso la salida no es lanzada, sino que se realiza desde el punto donde se comienza a contabilizar el tiempo de ejecución, usando para ello células fotoeléctricas (DSD Laser System, DSD Inc., León, España).

RSA – Repeated Sprint Ability

En la última prueba específica de este estudio se probó la capacidad que tienen los distintos árbitros para soportar la fatiga durante una serie de sprints repetidos. Para ello se realizaron de manera consecutiva ocho sprints de 30 metros de distancia, con una recuperación incompleta de 25 segundos entre los mismos, midiendo los tiempos de ejecución con células fotoeléctricas (DSD Laser System, DSD Inc., León, España).

4.5 TRATAMIENTO DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LAS PRUEBAS

Dentro de la realización de las pruebas, la metodología que se empleó para seleccionar los datos en cada una de las mismas, de manera que ofrecieran una mayor validez y fiabilidad para el estudio, fue el siguiente:

En la prueba de salto vertical se tuvo en cuenta la media de las tres repeticiones de cada tipo de salto. Es importante resaltar que, en el caso de que alguno de los colegiados realizara mal la técnica o ejecución de salto, se concedieron tantas repeticiones como fueron necesarias hasta completar el número de saltos requeridos para cada participante, indicándoles en el mismo momento el aspecto en el que habían errado.

Para el análisis de la prueba de velocidad se utilizó la media de ambas repeticiones, así como el tiempo empleado en la mejor de aquellas, dejando repetir una de las mismas solo en el caso de que un participante se tropezara o cayera en la realización de alguna de las series.

En el RSA, se tuvieron en consideración todos los tiempos de ejecución por separado, así como el tiempo total empleado en la prueba sin tener en cuenta los descansos.



4.6 ANÁLISIS DE LOS PARTIDOS

Análisis de los sucesos ocurridos en el encuentro

Como parámetros objetivos para establecer la dificultad intrínseca e intensidad de los partidos analizados, se contabilizaron diversas estadísticas de dichos encuentros, concretamente el número de goles, de amonestaciones, de expulsiones y de tiros penales durante el partido.

Análisis de la respuesta fisiológica del árbitro durante el encuentro

Dentro del ámbito fisiológico, se analizaron las variaciones de la frecuencia cardíaca de los distintos colegiados durante la realización de los partidos con un pulsómetro de banda torácica (Polar Team, Polar Electro Oy, Kempele, Finlandia), contabilizando en última instancia para su análisis, la frecuencia cardíaca máxima alcanzada en el encuentro, la frecuencia cardíaca media y la proporción de tiempo que los árbitros se encontraron en distintas franjas de intensidad, establecidas todas ellas en base a porcentajes de la frecuencia cardíaca máxima teórica, utilizando los siguientes cinco intervalos: 100-90%, 90-80%, 80-70%, 70-60% y 60-50%. Dichos datos se analizaron y extrajeron mediante un software informático (Polar ProTrainer, Polar Electro Oy, Kempele, Finlandia).

Análisis de la percepción subjetiva del esfuerzo del partido

Para establecer una relación directa con los datos obtenidos en los encuentros, se pidió a los árbitros que al final de cada partido, establecieran una nota subjetiva de acuerdo a la exigencia que les había demandado el encuentro, todo ello en base a la escala de percepción subjetiva del esfuerzo de 10 puntos. Para establecer esta puntuación, debían tener en cuenta determinados aspectos del partido, con factores como la dificultad técnica del encuentro, marcada por el número de decisiones difíciles presentes en el transcurso del partido, la exigencia física que supuso para estos dirigir el encuentro, la presión ambiental del público en el estadio... etc.

4.7 INFORMES OFICIALES DE LOS PARTIDOS

Como factor descriptivo del rendimiento en los partidos dirigidos en competición oficial, se utilizaron las calificaciones obtenidas en los oportunos informes realizados por informadores de los Comités Técnicos de Árbitros, de la Real Federación Española de Fútbol y de la Federación de Castilla y León de Fútbol, en sus respectivos ámbitos.

Dicho informe ofrece una calificación global, en base a criterios subjetivos del informador, del nivel de rendimiento mostrado por el árbitro en el encuentro, teniendo en cuenta diversos aspectos entre los que se encuentran la dificultad del partido, la actuación



técnica y el control disciplinario llevados a cabo por el colegiado, la personalidad del árbitro y el nivel de condición física demostrado por el mismo durante los 90 minutos.

4.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados se expresan como media \pm desviación estándar (SD). Se usó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de la muestra. La prueba t de Student para datos apareados se utilizó para establecer las diferencias entre medias cuando los datos mostraron una distribución normal. Cuando se contrastó la falta de normalidad (i.e., para los datos de velocidad y las pruebas específicas de resistencia y campo) se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon. El tamaño del efecto, utilizando la d de Cohen, se calculó para determinar la magnitud de las diferencias. Valores de $d < 0.41$, $0.41-0.70$ y > 0.70 fueron considerados pequeños, moderados y grandes, respectivamente. Las relaciones entre variables se establecieron por medio del coeficiente de correlación de Pearson (r). Las correlaciones analizadas entre las demandas del partido y las variables técnicas analizadas en estos se realizaron utilizando la rho de Spearman (R). Valores de $p < 0.05$ fueron considerados estadísticamente significativos. El software estadístico SPSS v.24.0 fue usado para el análisis.



5. RESULTADOS

Se encontró una disminución significativa ($p < 0.05$) del rendimiento de aproximadamente un 10% en el ABK y CMJ (Tabla 1). Este comportamiento provocó un descenso ($p < 0.05$) del índice de elasticidad (Tabla 1). También se analizó un incremento ($p < 0.05$) del tiempo en el test de 40 m de aproximadamente el 2% (Tabla 2). Por el contrario, el rendimiento en el test de RSA no se vio modificado tras el periodo de estudio (Tabla 2). El análisis sprint a sprint en este test mostró un comportamiento similar hasta el último sprint realizado (Figura 3). El tiempo empleado en este sprint fue superior ($p < 0.05$) en el posttest.

Tabla 1. *Evolución de los saltos realizados.*

	Pretest	Posttest	Δ (%)	D
ABK (cm)	44.7 \pm 6.9	40.2 \pm 3.5*	-9.3 \pm 6.8	0.82
CMJ (cm)	36.9 \pm 4.6	33.0 \pm 3.9*	-10.4 \pm 4.2	7.88
SJ (cm)	30.5 \pm 3.1	29.5 \pm 2.5	-3.1 \pm 6.2	0.35
IE	1.21 \pm 0.10	1.12 \pm 0.05*	-7.3 \pm 5.6	1.14

ABK, salto con brazos libres y con contramovimiento; CMJ, salto con manos en la cintura y con contramovimiento; SJ, salto con manos en la cintura y sin contramovimiento; IE, índice de elasticidad (ratio entre el CMJ y SJ). Valores expresados como media \pm SD. *, diferencias significativas ($p < 0.05$).

Tabla 2. *Valores de velocidad y habilidad para repetir sprints en el pretest y posttest (media \pm SD).*

	Pretest	Posttest	Δ (%)	D
VEL (s)	5.67 \pm 0.12	5.79 \pm 0.23*	2.1 \pm 2.5	0.65
RSA (s)	37.82 \pm 2.02	37.98 \pm 1.78	0.5 \pm 1.5	0.08
RSA Sdec (%)	3.5 \pm 1.5	3.4 \pm 1.4	7.7 \pm 61.2	0.07

VEL, velocidad sobre 40 m; RSA, habilidad para repetir sprints; RSA Sdec, porcentaje de descenso del rendimiento en el test de sprints repetidos. *, diferencias significativas ($p < 0.05$).

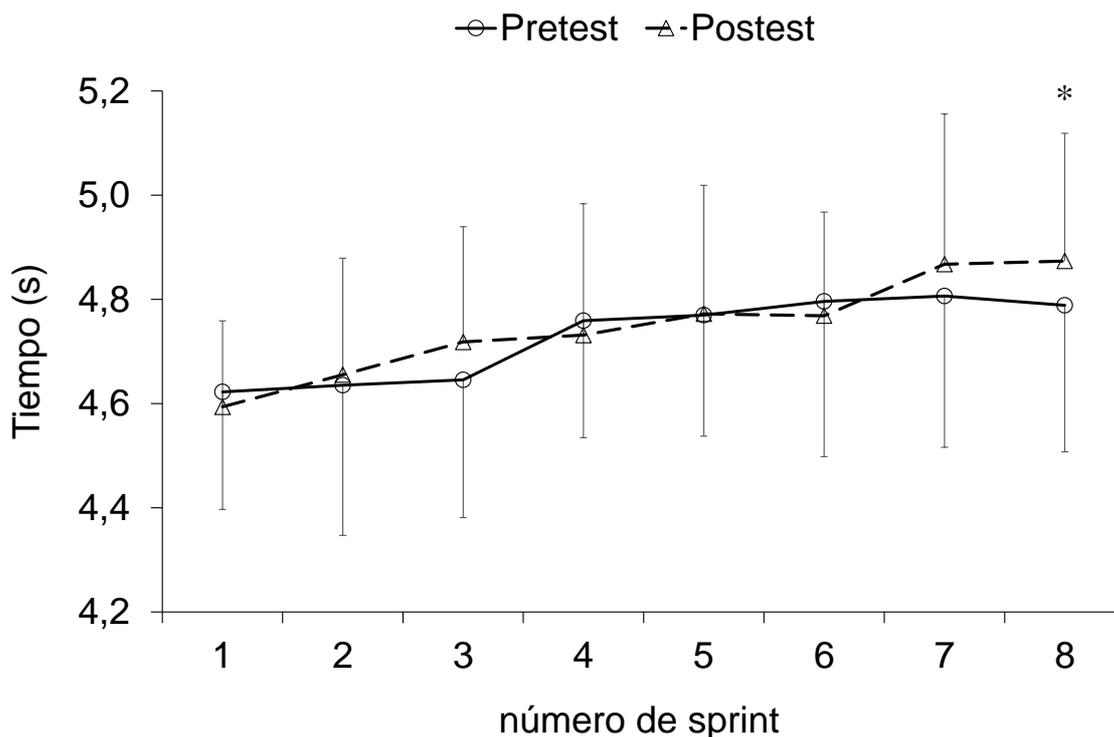


Figura 3. Tiempo de los diferentes sprints que conformaron el test de RSA realizado. Valores expresados como media \pm SD. *, diferencias significativas ($p < 0.05$).

Los resultados obtenidos en los tests específicos de la Real Federación Española de Fútbol y la Federación de Castilla y León de Fútbol se muestran en la Tabla 3. Únicamente, se halló una mejora ($p < 0.05$) en el tiempo empleado por los árbitros en cubrir el test de resistencia de 2000 m. El resto de variables analizadas fueron similares entre tests.

Tabla 3. Resultados de los test específicos realizados por la Real Federación Española de Fútbol y la Federación de Fútbol de Castilla y León (media \pm SD).

	Pretest	Posttest	Δ (%)	d
VEL (s)	5.41 \pm 0.17	5.36 \pm 0.22	-0.9 \pm 1.6	0.25
2000 m (s)	469.9 \pm 65.5	461.9 \pm 62.5*	-1.7 \pm 1.2	0.12
Test Campo (s)	53.03 \pm 4.10	52.48 \pm 4.53	-1.0 \pm 3.7	0.13

VEL, velocidad lanzada sobre 40 m *, diferencias significativas ($p < 0.05$).

Se halló una relación positiva entre los test de velocidad lanzada y desde parado de $r = 0.73$ ($p < 0.01$). El rendimiento en los test de salto se correlacionó negativamente ($p < 0.05$) con el resultado obtenido en el test de velocidad lanzada ($r = -0.64$, -0.57 y -0.58 con el ABK, CMJ y SJ, respectivamente), el test de velocidad con salida desde parado ($r = -0.90$, -0.84 y -0.57 con el ABK, CMJ y SJ, respectivamente) y el test de RSA ($r = -0.84$, -0.70 y -0.76 con el ABK, CMJ y SJ, respectivamente). La RSA de los árbitros se relacionó ($p < 0.05$) con los dos



test de velocidad realizados ($r=0.87$ y 0.84 para la velocidad lanzada y desde parado, respectivamente). El test de resistencia de 2000 m se relacionó ($p<0.01$) con la velocidad lanzada ($r=0.76$), SJ ($r=-0.70$) y RSA ($r=0.74$). Por último el test específico de campo realizado por las Federaciones se correlacionó positivamente ($p<0.01$) con la velocidad lanzada ($r=0.81$), RSA ($r=0.69$) y test de 2000 m ($r=0.81$).

Tabla 4. *Esfuerzo realizado por los árbitros en los partidos.*

	media \pm SD
RPE	6.8 \pm 0.8
FC _{max} (ppm)	194 \pm 10
FC media (ppm)	159 \pm 12
100-90 %FC _{max} (%)	20.4 \pm 12.5
89-80 %FC _{max} (%)	44.0 \pm 7.3
79-70 %FC _{max} (%)	17.5 \pm 5.4
69-60 %FC _{max} (%)	14.0 \pm 3.8
59-50 %FC _{max} (%)	4.1 \pm 2.2
Tiempo 100-90 %FC _{max} (min)	18.3 \pm 11.3
Tiempo 89-80 %FC _{max} (min)	39.6 \pm 6.5
Tiempo 79-70 %FC _{max} (min)	15.7 \pm 4.9
Tiempo 69-60 %FC _{max} (min)	12.6 \pm 3.4
Tiempo 59-50 %FC _{max} (min)	3.7 \pm 2.0
TL RPE (UA)	610.2 \pm 71.6
TL FC (UA)	362.4 \pm 26.9

RPE, percepción subjetiva del esfuerzo; FC, frecuencia cardiaca; FC_{max}, frecuencia cardiaca máxima; TL, carga de competición.

El esfuerzo realizado por los árbitros en los partidos se muestra en la Tabla 4. Así mismo, los resultados obtenidos del análisis técnico de los partidos se refleja en la Tabla 5. El número de goles por partido se correlacionó negativamente con la RPE ($R=-0.82$, $p<0.05$). Así mismo, el número de penaltis por partido se correlacionó negativamente con las intensidades de trabajo entre el 60-50% FC_{max} ($R=-0.88$, $p<0.01$). Por el contrario, esta variable se relacionó positivamente ($p<0.05$) con la FC media del partido ($R=0.74$) y con el tiempo de trabajo a altas intensidades (i.e., $>80\%$ FC_{max}) ($R=0.72$).



Tabla 5. Aspectos técnicos valorados en los partidos.

	media \pm SD
Goles (n ^o)	3.3 \pm 1.4
Tarjetas amarillas (n ^o)	5.0 \pm 1.3
Tarjetas rojas (n ^o)	0.4 \pm 0.5
Penaltis (n ^o)	0.2 \pm 0.4
Puntuación	8.3 \pm 0.1



6. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente estudio se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- I. Los árbitros mantienen un nivel de condición física estable a lo largo de la temporada, con una ligera disminución en el final de la misma. Los resultados de este trabajo parecen indicar que la condición física de los árbitros disminuye al final de la temporada. De este modo, en la primera parte del periodo competitivo (pruebas de la federación) globalmente se analizó un mantenimiento de la condición física. Sin embargo, las pruebas propias de este trabajo mostraron una disminución de la velocidad y el salto en el tramo final de la temporada.
- II. El nivel de condición física de los árbitros no influyó en el esfuerzo desarrollado por estos en los partidos. Sin embargo, el número de goles y los penaltis influyeron en el esfuerzo de los árbitros. Un mayor número de goles por partido conllevó una menor percepción del esfuerzo. Contrariamente, el número de penaltis produjo un aumento en la intensidad del esfuerzo.
- III. Posiblemente, la valoración técnica de los árbitros se vio comprometida por su nivel de condición física. A pesar de no encontrar ninguna relación entre estas variables, se observó que aquellos árbitros con menor condición física obtuvieron peores valoraciones en los informes.



7. VALORACIÓN PERSONAL

La realización de este trabajo ha supuesto para mí un paso más en el camino hacia el conocimiento de nuestro ámbito profesional. La dirección, realización, control y análisis de las pruebas realizadas así como del resto de procesos que fueron necesarios para el estudio, conllevó una implicación personal que se traduce en un mayor saber hacer de los procedimientos que componen nuestra profesión. Considero igualmente que llevar a cabo un estudio de estas características, envuelve mucho más al alumno en el proceso, ya que es este el que marca, junto con su tutor, los pasos a seguir o la dirección que quiere tomar en la investigación, lo que resulta muy enriquecedor, sobre todo en el proceso de realización del trabajo.

La puesta en práctica de este TFG en concreto ha sido muy llamativa para mí, ya que el tema del mismo era una hipótesis sobre la que había pensado alguna vez y sobre la cual me sentía motivado para investigar. Todo esto se tradujo en un proceso llevadero, interesante y para nada monótono.

En conclusión, creo que el TFG conlleva una experiencia muy positiva para el alumno, si este lo realiza sobre un tema que le gusta o le intriga, como así ha sido en mi caso. Esto hace que a pesar de sentirme totalmente satisfecho con el resultado de este trabajo, mi mente quiera llegar más allá, mejorarlo en un futuro y poder ampliar el conocimiento sobre el tema que he tratado, ya que la única pega que puedo poner ahora es no haber hecho una investigación de más factores que pudieran ampliar y complementar los resultados obtenidos.

No quiero dejar pasar la oportunidad para mostrar mi agradecimiento a familiares, amigos y a todos los árbitros que colaboraron en el estudio, ya que con su ayuda y gracias a su disposición y colaboración, aún ante adversidades climatológicas y de organización, fue posible la realización del presente trabajo.

También quiero agradecer especialmente a mi tutor del trabajo, José Antonio Rodríguez Marroyo, puesto que no solo ha puesto sus conocimientos a mi disposición para facilitarme la realización de las distintas partes de este estudio, sino que además siempre se mostró atento y desenfadado para cualquier tipo de consulta que fuera necesaria, actitud que facilitó la realización de este trabajo.

*“El éxito tiene una simple fórmula:
da lo mejor de ti, puede que a la gente le guste”*



8. BIBLIOGRAFÍA

- Casa, S. A., y Defaz, C. A. (2011). Estudio y análisis de la preparación física del árbitro de fútbol profesional del Ecuador.
- Castillo, D. (2017). Cuantificación de las respuestas físicas y fisiológicas y análisis de la fatiga inducida por los partidos oficiales en árbitros de fútbol, 2017(c).
- Castillo, D., Cámara, J., y Yanci-Irigoyen, J. (2013). Fatiga producida y carga que supone un partido oficial a un árbitro de fútbol internacional, (2007).
- Castillo, D., Cámara, J., y Yanci-Irigoyen, J. (2015). Análisis de las respuestas físicas y fisiológicas de árbitros y árbitros asistentes de fútbol durante partidos oficiales de Tercera División de España. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 11(41), 226-244. <https://doi.org/10.5232/ricyde>
- Castillo, D., Yanci-Irigoyen, J., y Cámara, J. (2015). Análisis de la respuesta cardiaca de árbitros de fútbol en competición: estudio de caso. *Sportis. Revista Técnico-Científica del Deporte Escolar, Educación Física y Psicomotricidad*, 1(2), 182-188.
- de Oliveira, M. C., Guerrero, C. H., y de Barros, T. L. (2008). Análisis de los patrones de movimiento e índices funcionales de los árbitros durante un partido de fútbol. *Fitness Performance*, 7(1), 41-47.
- Díaz, R. (2016). Estudio longitudinal de la condición física de árbitros de élite españoles. *Revista Kronos*, 15(1), 1-13.
- González, J. L., y Dosil, J. (2004). Características psicológicas de los árbitros de fútbol de la Comunidad Autónoma Gallega. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 4, 53-66.
- Mallo, J. (2007). Análisis del rendimiento físico de los árbitros y árbitros asistentes durante la competición en el fútbol.
- Mallo, J., García-Aranda, J. M., y Navarro, E. (2006). Análisis del rendimiento físico de los árbitros de fútbol durante partidos de competición oficial. *European Journal of Human Movement*, 17, 25-40.
- Mallo, J., García-Aranda, J. M., y Navarro, E. (2007). Evaluación del rendimiento físico de los árbitros y árbitros asistentes durante la competición en el fútbol. *Archivos de Medicina del Deporte*, 24(118), 91-102. Recuperado a partir de <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-36849087836&partnerID=40&md5=c6026324a90abe2d32398e501463dcc5>
- Mallo, J., y Navarro, E. (2009). Análisis biomecánico aplicado a la evaluación del rendimiento técnico de los árbitros y árbitros asistentes de fútbol. *Revista Kronos*, 8(14), 123-130.



- Paul, D. J., Bradley, P. S., y Nassis, G. P. (2015). Factors affecting match running performance of elite soccer players: Shedding some light on the complexity. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(4), 516-519. <https://doi.org/10.1123/IJSPP.2015-0029>
- Rebolé, M., Castillo, D., Cámara, J., y Yanci-Irigoyen, J. (2016). Relación entre la capacidad cardiovascular y la capacidad de esprints repetidos en árbitros de fútbol de alto nivel. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 5(3), 49-64. Recuperado a partir de http://www.riccafd.uma.es/DOCUMENTOS/articulos/VOL005/n3/Rebolé_Árbitros_esprints_repetidos.pdf
- Sous Sanchez, J. O., Ruiz Caballero, J. A., y Brito Ojeda, M. E. (2010). Valores ergoespirométricos en árbitros de fútbol de Canarias. *Revista Internacional de Medicina Y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 10(39), 428-438.
- The International Football Association Board. (2017). *Reglas de Juego 2017/18*. Zúrich.
- Yanci-Irigoyen, J. (2014). Cambios en la condición física de árbitros de fútbol: un estudio longitudinal. *RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte*, 38(10), 336-345. <https://doi.org/10.5232/ricyde2014.03804>
- Yanci-Irigoyen, J., Castillo, D., y Cámara, J. (2017). Efecto de un periodo competitivo sobre el perfil antropométrico de árbitros de fútbol. *Revista Internacional De Medicina Y Ciencias De La Actividad Física Y Del Deporte*, X(X).
- Yanci-Irigoyen, J., Los Arcos, A., Grande, I., y Casajús, J. A. (2016). Change of direction ability test differentiates higher level and lower level soccer referees. *Biology of Sport*, 33(2), 173-177. <https://doi.org/10.5604/20831862.1198637>
- Yanci-Irigoyen, J., Reina, R., Granados, C., Salinero, J. J., y Los Arcos, A. (2014). Valoración y relación de las características antropométricas y la condición física en árbitros de fútbol. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 0(406), 15-27. Recuperado a partir de <http://www.reefd.es/index.php/reefd/article/view/23>